

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
29 mars 2001 (29.03.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 01/21706 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup>: C08L 23/06,  
23/08, G02B 6/44

[FR/FR]; Sagem SA, Etablissement de Tolbiac, 11, rue Watt, F-75013 Paris (FR). PETRUS, Raymond [FR/FR]; Sagem SA, Etablissement de Tolbiac, 11, rue Watt, F-75013 Paris (FR). POISSON, Bernard [FR/FR]; Sagem SA, Etablissement de Tolbiac, 11, rue Watt, F-75013 Paris (FR).

(21) Numéro de la demande internationale:  
PCT/FR00/02545

(22) Date de dépôt international:  
14 septembre 2000 (14.09.2000)

(74) Mandataires: FORT, Jacques etc.; Cabinet Plasseraud, 84, rue d'Amsterdam, F-75440 Paris Cedex 09 (FR).

(25) Langue de dépôt: français

(26) Langue de publication: français

(30) Données relatives à la priorité:  
99/11649 17 septembre 1999 (17.09.1999) FR

(81) États désignés (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

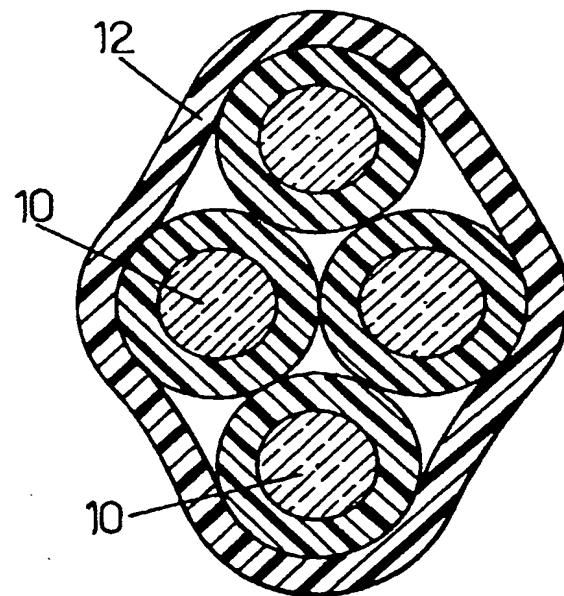
(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US): SAGEM SA [FR/FR]; 6, avenue d'Iéna, F-75015 Paris (FR).

(84) États désignés (régional): brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: EXTRUSIBLE THERMOPLASTIC MATERIAL AND FIBRE MICROMODULE MADE FROM SAME

(54) Titre: MATERIAU THERMOPLASTIQUE EXTRUDABLE ET MICROMODULE DE FIBRE FABRIQUE A PARTIR D'UN TEL MATERIAU



(57) Abstract: The invention concerns a material for forming thin films. It consists of a composition containing an olefin polymer and a filler ratio ranging between 25 and 65 wt.% of the composition, said material in undivided state having a tensile strength ranging between 6 and 20 Mpa and an elongation at break ranging between 50 and 300 %.

(57) Abrégé: Le matériau permet de constituer des pellicules de faible épaisseur. Il est constitué par une composition contenant un polymère oléfinique et un taux de charges compris entre 25 à 65 % en poids de la composition, ledit matériau à l'état non divisé ayant une résistance à la traction comprise entre 6 et 20 Mpa et un allongement à la rupture compris entre 50 et 300 %.

WO 01/21706 A1



**Publiée:**

— *Avec rapport de recherche internationale.*

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

MATERIAU THERMOPLASTIQUE EXTRUDABLE ET MICROMODULE DE FIBRE  
FABRIQUE A PARTIR D'UN TEL MATERIAU

5        La présente invention a pour objet un matériau extrudable permettant de constituer des pellicules de faible épaisseur, comportant un polymère oléfinique. L'invention trouve une application particulièrement importante, bien que non exclusive, dans la constitution de gaines de micromodules de fibres optiques gainées incorporables dans un câble tel que celui décrit dans le document EP-A-0 468 878  
10      auquel on pourra se reporter.

15      Pour un certain nombre d'applications, et notamment pour la constitution de micromodules ayant un faisceau de fibres optiques gainées en contact mutuel, enfermé avec un gel d'étanchéité dans une enveloppe de maintien extrudée, il est souhaitable de remplir des conditions qui sont dans une certaine mesure contradictoires. Par exemple, on recherche souvent à la fois, notamment dans le cas de la constitution de micromodules :

- une aptitude à l'extrusion en pellicule mince (si possible vers 0,1 mm),
- la compatibilité du matériau avec les gels habituels d'étanchéité,
- une résistance suffisante du matériau mis sous forme de pellicule mince, afin de permettre une manipulation au cours d'opérations ultérieures sans risque de déchirure,
- l'absence de collage de la pellicule de gaine du micromodule sur les fibres, lors du chauffage qui intervient du fait de la mise en place de l'enveloppe extérieure en matériau thermoplastique,
- le maintien d'une cylindricité correcte lors de la fabrication du micromodule et de l'assemblage des micromodules pour constituer un câble,
- un retrait réduit au cours de l'extrusion de la gaine pour constituer le micromodule, et au cours du refroidissement, cela pour éviter des contraintes sur les fibres optiques,
- une coloration aisée du matériau, permettant d'identifier les micromodules,
- une extensibilité limitée permettant de dénuder facilement un micromodule afin de préparer les extrémités pour raccorder les fibres,
- enfin, une résistance élevée aux produits chimiques utilisés lors des opérations effectuées sur les câbles, par exemple au solvant de nettoyage.

Dans le cas de la fabrication de câbles à fibres optiques, certaines des caractéristiques ci-dessus sont essentielles, notamment la résistance mécanique, y compris lors du vieillissement thermique, et la compatibilité avec les gels d'étanchéité et les solvants de nettoyage utilisés pour éliminer le gel et les salissures avant d'effectuer 5 le raccordement des fibres optiques à un connecteur. Mais la résistance mécanique est défavorable à la commodité d'emploi, car une pellicule de gainage résistante et ayant un grand allongement avant rupture gêne le dénudage des micromodules pour libérer les parties terminales des fibres.

On connaît déjà (GB – A – 2 110 696) un matériau isolant électrique comportant 10 un alliage de polymères au moins partiellement réticulés, contenant notamment un copolymère EVA (éthyl acétate d'alkyl) à plus de 40% d'acétate de vinyle, avec des charges inorganiques à une teneur suffisante pour rendre le matériau ignifuge. La réticulation est destiné à permettre un taux de charges élevé.

La présente invention vise notamment à fournir un matériau extrudable en 15 pellicule fine représentant un compromis satisfaisant entre les différents résultats à atteindre. L'invention propose notamment dans ce but un matériau extrudable en pellicule fine, constitué par une composition contenant au moins un (éventuellement plusieurs) polymère oléfinique thermoplastique pratiquement non réticulé et un taux de charges compris entre 25 à 65 % en poids de la composition, ledit matériau à l'état non 20 divisé ayant une résistance à la traction comprise entre 6 et 20 Mpa et un allongement à la rupture compris entre 50 et 300 %.

On entendra par le terme "pratiquement non réticulé" un polymère présenté dans le commerce comme tel, n'ayant en conséquence pas de taux appréciable de 25 réticulation et ne contenant pas d'agent de réticulation tel que des peroxydes, sauf à l'état de trace.

Grâce à l'absence de réticulation, on évite la présence de "gels", très préjudiciables lors d'une extrusion en fine épaisseur, et on réduit le retrait post-extrusion, qui entraîne des contraintes sur les fibres.

La dureté shore du matériau est avantageusement comprise entre 35 et 55 D.

30 Le choix d'une dureté Shore D dépassant 35 permet, en cas d'utilisation du matériau pour constituer une gaine de micromodule, d'assurer une cylindricité satisfaisante et d'éviter l'effet dit "de paille", constituée par la formation d'un coude brutal lors des flexions nécessaires à la réalisation des raccordements.

Grâce à l'allongement limité à la rupture, dû notamment à la présence de charges, la dénudabilité est suffisante pour ne pas obliger à avoir recours à des outils spéciaux. Les caractéristiques minimales ci-dessus, notamment la résistance à la traction et l'allongement à la rupture, évitent une fragilité excessive du matériau lors de la manipulation. En particulier, ces minima permettent des manipulations lors de la fabrication d'un câble ou des raccordements sans risques excessifs de dommages.

La teneur minimale en charges indiquée plus haut permet de réduire la dilatation et la rétraction des matériaux lors des variations de température qui interviennent lors de la fabrication d'un câble. La présence d'une teneur suffisante de charges permet 10 d'éviter le risque de collage des micromodules entre eux, sur des fibres gainées ou sur une enveloppe externe.

Les charges seront généralement minérales. On peut notamment utiliser l'alumine (hydratée ou non), la craie, le kaolin, le talc, la silice, l'hydroxyde de magnésie et leurs mélanges. Toutes ces charges réduisent l'allongement à la rupture et la 15 dilatation ou la rétraction lors des variations de température. Au surplus, elles augmentent l'inertie thermique et la capacité calorifique. Le taux maximum de charges envisagé plus haut permet de maintenir la viscosité à un niveau compatible avec l'extrusion en pellicule mince.

Les polymères oléfiniques utilisables sont sensiblement les mêmes que ceux 20 couramment utilisés à l'heure actuelle. En particulier, on peut citer les produits suivants :

- PE : polyéthylènes
- PP : polypropylènes
- EPR : Ethylène Propylène Rubber (Caoutchouc d'éthylène propylène)
- 25 - EPDM : Ethylène propylène Diène Monomère
- EVA : copolymères éthylène-acétate d'alkyl inférieur ( notamment acétate de vinyl)
- EBA : copolymères éthylène – acrylate d'alkyl inférieur
- EEA : Ethylène Ethyl Acrylate
- EMA : Ethylène Méthyl Acrylate
- 30 - VLDPE : Very Low Density Polyéthylène (polyéthylène à très basse densité)
- polymères greffés d'acide acrylique ou d'anhydride maléique
- PVC : chlorure de polyvinyl
- leurs mélanges et co-polymères.

Les différents polymères ne sont pas pleinement équivalents les uns aux autres. Souvent on utilisera un mélange de polymères oléfiniques dont un des composants est PE ou PP et l'autre choisi parmi les autres polymères cités ci-dessus.

Si le second polymère est EVA, on utilisera un composé n'ayant pas plus de 5 30% de co-monomère vinyl acétate afin de conserver une dureté et des caractéristiques mécaniques suffisantes. EBA, EEA ou EMA ont des propriétés proches de EVA. EPR et EPDM seront utilisés avec des taux d'éthylène suffisamment élevés pour éviter qu'ils n'aient des propriétés qui se rapprochent de celles d'un élastomère.

En cas d'emploi de polymère constitué d'une part de PE ou PP, d'autre part de 10 copolymère EVA, on utilisera avantageusement une composition ayant de 40 % à 80 % de EVA.

Le matériau extrudable comportera généralement, de plus, des plastifiants à 15 teneur faible, ne dépassant pas quelques pour cent en poids, tels que des huiles aliphatiques ou des phtalates (par exemple phtalate de di-octyle ou de didécyle), des adipates, des trimellitates, etc.

Des produits de protection contre la chaleur ou les ultraviolets sont incorporés lorsqu'une exposition ou le rayonnement solaire est à craindre.

Dans certains cas, on ajoutera un ou des silanes ou aminosilanes, tels que :

- vinyl trimethoxysilane
- 20 - amino propylsilane
- amino trimethoxysilane

Si on utilise un trialkoxy silane, il sera souhaitable de ne pas aller au-delà d'un composé ayant plus de cinq atomes de carbone.

Les silanes renforcent la liaison entre les charges et le polymère.

25 En l'absence d'agent de réticulation, le silane ne risque pas de provoquer une réticulation qui au surplus ne serait pas possible en cas d'utilisation du matériau pour constituer des gaines de fibre optique, les températures requises pour la réticulation n'étant alors pas atteintes lors de l'extrusion.

30 L'invention propose également un micromodule de fibres optiques comprenant un faisceau de fibres optiques et une gaine entourant le faisceau en une pellicule mince d'un matériau extrudable, caractérisé en ce que la gaine est constituée en une composition contenant un polymère oléfinique thermoplastique et un taux de charges compris entre 25 à 65 % en poids de la composition, ledit matériau à l'état non divisé

ayant une résistance à la traction comprise entre 6 et 20 Mpa et un allongement à la rupture compris entre 50 et 300 %.

On donnera maintenant, à titre d'exemple, les propriétés de plusieurs matériaux conformes à l'invention, en même temps qu'une comparaison avec un matériau témoin 5 classiquement utilisé à ce jour pour constituer une gaine de micromodule.

La description qui suit fait référence à la figure unique qui montre un micromodule dans un état déformé qu'il est susceptible de prendre lorsqu'il est pressé contre d'autres micromodules par une enveloppe externe.

Le micromodule comporte plusieurs fibres optiques 10 individuellement 10 gainées contenues dans une gaine 12 qui doit être facilement déchirable pour permettre le dénudage des extrémités des fibres en vue de raccordements. Cette gaine 12 est généralement constituée par extrusion sur le faisceau de fibres optiques 10 lors du tirage de ces dernières et prend alors une forme approximativement circulaire lorsque le faisceau de fibres présente lui-même un pourtour dont la forme ne s'écarte 15 pas trop du cercle circonscrit. La gaine enserre les fibres et s'applique en effet contre elles. A l'intérieur d'un câble, la pression des micromodules les uns contre les autres peut déformer leurs section et les amener par exemple à celle qui est illustrée.

Le matériau témoin est constitué par du polyéthylène ayant une densité nominale de 0,92 et un "melt flow index" de 0,3 g/10 mn à 190°C, sous une pression de 20 21,6 N. Ce matériau a été utilisé pour constituer la gaine d'un micromodule, par extrusion sur un faisceau de quatre fibres optiques. La gaine 12 constituée avait un diamètre de 1 mm et une épaisseur de 0,12 mm. L'extrusion se fait sans difficulté et la gaine obtenue est bien cylindrique. Mais lors de la constitution du câble, par extrusion 25 d'une enveloppe externe à base de polyéthylène, la chaleur nécessaire à l'extrusion de l'enveloppe déforme les micromodules et les gaines tendent à se coller ensemble et à se coller à l'enveloppe extérieure, imposant des précautions particulières, comme par exemple l'interposition d'un ou plusieurs rubans séparateurs entre les micromodules et l'enveloppe.

Ces difficultés sont écartées lors de la mise en œuvre d'un matériau conforme à 30 l'invention.

Exemple 1 :

Dans un mélangeur, on a préparé une composition comprenant, en poids :

- 50 parts de polyéthylène de densité 0,92 ayant un Melt Flow Index à 190°C, sous 21.6 N, de 1.8g/10 min
- 5 - 50 parts de copolymère EVA contenant 18 % d'acétate de vinyle
- 130 parts d'hydrate d'alumine
- 5 parts de lubrifiant (huile paraffinique)
- 5 parts d'additifs (anti-oxydants, silane, lubrifiant)

Les ingrédients sont mélangés pendant 10 minutes, jusqu'à 160°C.

10 Après calandrage sur un mélangeur à cylindres, le matériau est découpé, puis moulé à 180°C sous pression, sous forme de plaques permettant d'effectuer des mesures caractérisant le matériau.

Les caractéristiques mécaniques obtenues sur les plaques sont les suivantes :

Résistance à la rupture = 11.4 Mpa

15 Allongement à la rupture = 125 %

Dureté = 45 Shore D

La composition a été utilisée pour constituer des micromodules. Pour cela, on l'a mise sous forme de granulés qui sont introduits dans une extrudeuse de 45 mm de diamètre, et 24 diamètres de longueur.

20 Les températures d'extrusion sont comprises entre 130 et 165°C, depuis la trémie d'alimentation, jusqu'à la tête d'extrusion.

Pour caractériser la gaine obtenue, deux opérations ont été faites.

La première a été une mise en forme à une vitesse de 100m/min, pour obtenir un tube de 0.90 mm de diamètre externe, et de 0.12 mm d'épaisseur radiale.

25 Pour la seconde, la mise en forme a été identique à cela près qu'on introduit à travers la tête de l'extrudeuse 4 fibres optiques colorées, et qu'on injecte simultanément un gel d'étanchéité pour former un module qui, après refroidissement de la matière extrudée, est recueilli dans un bac où il s'enroule librement à plat.

Les caractéristiques obtenues sur les gaines sont les suivantes :

	Module sans gel d'étanchéité	Module avec gel
Caractéristiques initiales	RT = 4.5N AR = 138 %	RT = 4.6N AR = 112 %

Enroulement sur mandrin 6D	Correct	Correct
Après 10 jours 70°C	VaRT = 19% VarAR = 15%	VarRT = 13% VarAR = 13%
Après 10 jours à 70°C + 42 jours à 80°C	VarRT = 17% VarAR = 20%	VarRT = 9% VarAR = 11%

RT = Résistance à la Traction, exprimée en Newton

AR = Allongement à la rupture, exprimé en %

Va = Variation

Ces résultats indiquent d'une part la bonne résistance thermique, et d'autre part 5 la bonne compatibilité avec les matériaux de remplissage des gaines du matériau conforme à l'invention.

### Exemple 2

La composition du matériau est identique à l'exemple 1, à ceci près que la charge à 10 base d'alumine hydratée est remplacée par une charge à base de carbonate de calcium. On réalise le mélange dans les mêmes conditions, et on extrude à 100m/min 15 un micromodule de diamètre de 0.85 mm, et d'épaisseur 0.11 mm. Les caractéristiques ci-dessous montrent comment on obtient avec une telle formulation des modules présentant une résistance chimique correcte, malgré la faible épaisseur de la gaine du module.

Caractéristiques initiales	RT = 3.9N	AR = 155 %
Après une heure dans l'éthanol à 20°C	Var RT = 1%	Var AR = 3 %
Après une heure dans l'isopropanol à 20°C	Var RT = 5%	Var AR = 3 %

### Exemple 3

On réalise une formulation identique à l'exemple 1, à ceci près que la charge à base 20 d'alumine est remplacée par une charge kaolinique, et sa concentration abaissée à 65 parts. Le plastifiant paraffinique est remplacé par une huile de type adipate d'isononylique.

Les différents ingrédients sont introduits en mélangeur interne, mélangés jusqu'à environ 160°C, et granulés. Les caractéristiques du matériau sur plaque sont les suivants :

5

Caractéristiques mécaniques initiales Résistance à la traction Allongement à la rupture	RT = 10.5 Mpa	AR = 157 %
Vieillissement 10 jours à 70°C	Var RT = + 1%	Var AR = -13%
Vieillissement 42 jours à 80°C	Var RT = + 7 %	Var AR = -19%
Compatibilité avec la gelée Macroplast CF 300 10 jours à 70°C	Var RT = -15% Variation masse = 7%	Var AR = -18%
Tenue en chaleur humide 42 jours à 40°C et 93 % HR	Var RT= -4%	Var AR = +2%
Immersion dans le kerdane 24 heures à 20°C	Var RT = - 25%	Var AR = -10%
Immersion dans l'éthanol 1 heure à 20°C	Var RT = -4%	Var AR = -10%
Immersion dans l'isopropanol 1 heure à 20°C	Var RT = -6%	Var AR = -4%
Immersion dans l'isopropanol 1 heure à 20°C	Var RT = -4%	VarAR = -10%
Dureté	45 Shore D	

A partir de cette formulation, on réalise dans les mêmes conditions que précédemment un micromodule à quatre fibres optiques avec une gaine de 0,11 mm d'épaisseur et 0,85 mm de diamètre. Le gel d'étanchéité est la "Macroplast CF 300" de la société Henkel.

5 Les caractéristiques obtenues sur le module sont les suivantes :

CM initiales	RT = 2.4 N	AR = 105%
Variations CM après 10 jours à 70°C	Var RT = 5%	Var AR = 4%
Variations CM après 10 jours à 70°C dans Macroplast CF 300	Var RT = 0	Var AR = 6%
Variations CM après 42 jours à 80°C	Var RT = 2%	Var AR = 5%
Variations CM après 10 jours à 70°C dans CF 300, et 42 jours à 80°C	Var RT = - 21 %	Var AR = - 6%
Variations CM après 42 jours à 40°C et 93%HR	Var RT = 5.4%	Var AR = 0
Variations CM après 24h dans kerdane	Var RT = 11%	Var = 25%
Variations après 24 heures dans l'éthanol	Var RT = 8%	Var AR = 12%
Variations après 24 heures dans l'isopropanol	Var RT = 4%	Var AR = 13%

## REVENDICATIONS

1. Matériau extrudable permettant de constituer des pellicules de faible épaisseur, comportant au moins un polymère oléfinique, caractérisé en ce qu'il 5 est constitué par une composition contenant au moins un polymère oléfinique thermoplastique pratiquement non réticulé et un taux de charges compris entre 25 à 65 % en poids de la composition, ledit matériau à l'état non divisé ayant une résistance à la traction comprise entre 6 et 20 Mpa et un allongement à la rupture compris entre 50 et 300 %.
- 10 2. Matériau suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il présente une dureté Shore D entre 35 et 55 .
- 15 3. Matériau suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le polymère est choisi dans le groupe constitué par :
  - PE : polyéthylènes
  - PP : polypropylènes
  - EPR : Ethylène Propylène Rubber (Caoutchouc d'éthylène propylène)
  - EPDM : Ethylène propylène Diène Monomère
- 20 4. Matériau suivant la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que les charges sont choisies dans le groupe constitué par l'alumine (hydratée ou non), la craie, le kaolin, le talc, la silice, l'hydroxyde de magnésie, et leurs mélanges.
- 25 5. Matériau suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le polymère est un mélange de polymères oléfiniques dont un des

composants est PE ou PP et l'autre choisi parmi EVA à 30% au plus de co-monomère vinyl acétate, EBA, EEA ou EMA, en plus éventuellement d'un lubrifiant et d'additifs.

5 6. Matériau suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte, en plus éventuellement d'un lubrifiant et d'additifs autres que d'agents de réticulation:

- 50 parts de polyéthylène de densité 0,92 ayant un Melt Flow Index à 190°C, sous 21.6 N, de 1.8g/10 min

10 - 50 parts de copolymère EVA contenant 18 % d'acétate de vinyle  
130 parts d'hydrate d'alumine

7. Matériau suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte, en plus d'un lubrifiant et d'additifs :

15 50 parts de polyéthylène de densité 0,92 ayant un Melt Flow Index à 190°C, sous 21.6 N, de 1.8g/10 min

50 parts de copolymère EVA contenant 18 % d'acétate de vinyle  
130 parts de carbonate de calcium .

20 8. Matériau suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte, en plus d'un lubrifiant et d'additifs :

50 parts de polyéthylène de densité 0,92 ayant un Melt Flow Index à 190°C, sous 21.6 N, de 1.8g/10 min

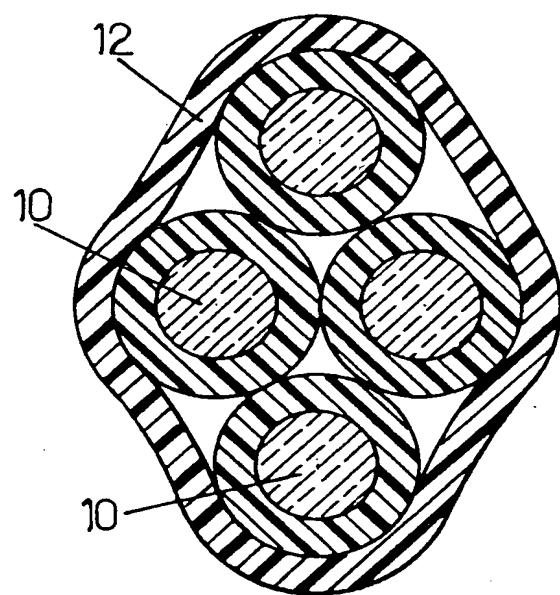
25 - 50 parts de copolymère EVA contenant 18 % d'acétate de vinyle  
- 65 parts de kaolin.

9. Matériau selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, contenant un ou des silanes ou aminosilanes.

30 10. Micromodule de fibres optiques comprenant un faisceau de fibres optiques et une gaine entourant le faisceau en une pellicule mince d'un matériau extrudable, caractérisé en ce que la gaine est constituée en une composition contenant un polymère oléfinique thermoplastique et un taux de charges compris entre 25 à 65 % en

poids de la composition, ledit matériau à l'état non divisé ayant une résistance à la traction comprise entre 6 et 20 Mpa et un allongement à la rupture compris entre 50 et 300 %.

1/1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 00/02545

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 C08L23/06 C08L23/08 G02B6/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C08L G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Creation of document with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 110 696 A (RAYCHEM LTD) 22 June 1983 (1983-06-22) cited in the application page 1, line 10 - line 54	1,3-5,9
A	page 2, line 42 - line 54; example 2; tables 1,2 ---	2,6-8,10
X	EP 0 204 453 A (BP CHEM INT LTD) 10 December 1986 (1986-12-10) examples 5,11; tables 1,2 ---	1,3,4
X	EP 0 054 424 A (LINDSAY & WILLIAMS LTD) 23 June 1982 (1982-06-23) example 5 ---	1,3,4
X	US 5 166 250 A (BREANT PATRICE) 24 November 1992 (1992-11-24) claim 3; examples 1-7 ---	1,3,4
	-/-	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 January 2001

Date of mailing of the international search report

11/01/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Parry, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr. Application No  
PCT/FR 00/02545

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 758 629 A (DEYRUP EDWARD J ET AL) 19 July 1988 (1988-07-19) examples 24-28; tables 5,6 -----	1-3
A	GB 2 231 333 A (BOWTHORPE HELLERMANN LTD) 14 November 1990 (1990-11-14) example 4 -----	1-9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/02545

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
GB 2110696	A 22-06-1983	BE 880192 A CH 645657 A DE 2947332 A FR 2442259 A GB 2035333 A, B GB 2107720 A, B IT 1127252 B JP 1037413 B JP 1584709 C JP 55073745 A NL 7908517 A, B, SE 445559 B SE 7909588 A CA 1131383 A US 4322575 A		17-03-1980 15-10-1984 04-06-1980 20-06-1980 18-06-1980 05-05-1983 21-05-1986 07-08-1989 31-10-1990 03-06-1980 28-05-1980 30-06-1986 24-05-1980 07-09-1982 30-03-1982
EP 0204453	A 10-12-1986	AU 581992 B AU 5815786 A BR 8606832 A CN 86103485 A, B DK 22987 A ES 555183 D ES 8707275 A FI 870101 A WO 8607078 A GR 861292 A IN 166094 A JP 62502897 T NO 870082 A NZ 216138 A PT 82599 A, B US 4696967 A ZA 8603654 A		09-03-1989 24-12-1986 27-10-1987 04-02-1987 16-01-1987 16-07-1987 01-10-1987 12-01-1987 04-12-1986 25-09-1986 10-03-1990 19-11-1987 08-01-1987 27-01-1989 01-06-1986 29-09-1987 27-01-1988
EP 0054424	A 23-06-1982	DE 3047269 A AT 23177 T		08-07-1982 15-11-1986
US 5166250	A 24-11-1992	FR 2659974 A CA 2039014 A EP 0454508 A FI 911438 A JP 6087990 A NO 911109 A PT 97132 A		27-09-1991 27-09-1991 30-10-1991 27-09-1991 29-03-1994 27-09-1991 29-11-1991
US 4758629	A 19-07-1988	AU 588692 B AU 7348287 A BR 8702713 A CA 1295763 A DE 3781025 A DE 3781025 T EP 0247580 A JP 2045603 C JP 7081041 B JP 62290741 A		21-09-1989 10-12-1987 01-03-1988 11-02-1992 17-09-1992 17-12-1992 02-12-1987 25-04-1996 30-08-1995 17-12-1987
GB 2231333	A 14-11-1990	CA 2054693 A DE 69028704 D		12-11-1990 31-10-1996

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 00/02545

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2231333 A		DE 69028704 T EP 0477192 A WO 9013594 A	20-02-1997 01-04-1992 15-11-1990

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dema Internationale No  
PCT/FR 00/02545

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 C08L23/06 C08L23/08 G02B6/44

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 C08L G02B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	GB 2 110 696 A (RAYCHEM LTD) 22 juin 1983 (1983-06-22) cité dans la demande page 1, ligne 10 – ligne 54	1,3-5,9
A	page 2, ligne 42 – ligne 54; exemple 2; tableaux 1,2 ---	2,6-8,10
X	EP 0 204 453 A (BP CHEM INT LTD) 10 décembre 1986 (1986-12-10) exemples 5,11; tableaux 1,2 ---	1,3,4
X	EP 0 054 424 A (LINDSAY & WILLIAMS LTD) 23 juin 1982 (1982-06-23) exemple 5 ---	1,3,4
X	US 5 166 250 A (BREANT PATRICE) 24 novembre 1992 (1992-11-24) revendication 3; exemples 1-7 ---	1,3,4
	-/-	

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### ° Categories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

4 janvier 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

11/01/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Parry, J

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Démarche Internationale No

PCT/FR 00/02545

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 4 758 629 A (DEYRUP EDWARD J ET AL) 19 juillet 1988 (1988-07-19) exemples 24-28; tableaux 5,6 ----	1-3
A	GB 2 231 333 A (BOWTHORPE HELLERMANN LTD) 14 novembre 1990 (1990-11-14) exemple 4 -----	1-9

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR 00/02545

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2110696 A	22-06-1983	BE 880192 A CH 645657 A DE 2947332 A FR 2442259 A GB 2035333 A, B GB 2107720 A, B IT 1127252 B JP 1037413 B JP 1584709 C JP 55073745 A NL 7908517 A, B, SE 445559 B SE 7909588 A CA 1131383 A US 4322575 A	17-03-1980 15-10-1984 04-06-1980 20-06-1980 18-06-1980 05-05-1983 21-05-1986 07-08-1989 31-10-1990 03-06-1980 28-05-1980 30-06-1986 24-05-1980 07-09-1982 30-03-1982
EP 0204453 A	10-12-1986	AU 581992 B AU 5815786 A BR 8606832 A CN 86103485 A, B DK 22987 A ES 555183 D ES 8707275 A FI 870101 A WO 8607078 A GR 861292 A IN 166094 A JP 62502897 T NO 870082 A NZ 216138 A PT 82599 A, B US 4696967 A ZA 8603654 A	09-03-1989 24-12-1986 27-10-1987 04-02-1987 16-01-1987 16-07-1987 01-10-1987 12-01-1987 04-12-1986 25-09-1986 10-03-1990 19-11-1987 08-01-1987 27-01-1989 01-06-1986 29-09-1987 27-01-1988
EP 0054424 A	23-06-1982	DE 3047269 A AT 23177 T	08-07-1982 15-11-1986
US 5166250 A	24-11-1992	FR 2659974 A CA 2039014 A EP 0454508 A FI 911438 A JP 6087990 A NO 911109 A PT 97132 A	27-09-1991 27-09-1991 30-10-1991 27-09-1991 29-03-1994 27-09-1991 29-11-1991
US 4758629 A	19-07-1988	AU 588692 B AU 7348287 A BR 8702713 A CA 1295763 A DE 3781025 A DE 3781025 T EP 0247580 A JP 2045603 C JP 7081041 B JP 62290741 A	21-09-1989 10-12-1987 01-03-1988 11-02-1992 17-09-1992 17-12-1992 02-12-1987 25-04-1996 30-08-1995 17-12-1987
GB 2231333 A	14-11-1990	CA 2054693 A DE 69028704 D	12-11-1990 31-10-1996

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dema Internationale No

PCT/FR 00/02545

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2231333 A		DE 69028704 T EP 0477192 A WO 9013594 A	20-02-1997 01-04-1992 15-11-1990

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**